

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-259147

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/304

識別記号

3 5 1 Z 8728-4M

3 4 1 L 8728-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-55813

(22)出願日 平成4年(1992)3月16日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 吉田 正道

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 木村 真美

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 村尾 圭子

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 寒川 誠一

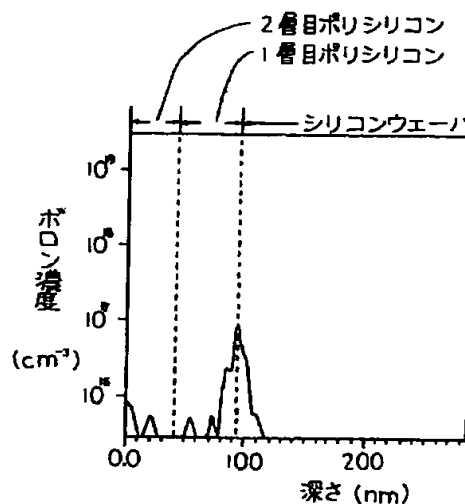
(54)【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57)【要約】

【目的】 半導体装置の製造方法、特に、シリコンウェーハとその上に気相成長するシリコン膜との界面に不純物が介在しないようにするための前処理方法に関し、シリコンウェーハ表面からボロンを除去し、シリコンウェーハとその上に成長するシリコン膜との界面にボロンを含む層が形成されないようにする前処理方法を提供することを目的とする。

【構成】 シリコンウェーハをマニトールの添加されたフッ酸を使用して洗浄し、洗浄されたシリコンウェーハを空気に晒すことなく乾燥して気相成長装置に搬入し、シリコンウェーハ上にシリコン膜を気相成長するように構成する。

シリコンウェーハ上にポリシリコン膜を気相成長した時の界面におけるボロン濃度



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコンウェーハをマニトールの添加されたフッ酸を使用して洗浄し、該洗浄されたシリコンウェーハを空気に晒すことなく乾燥して気相成長装置に搬入し、前記シリコンウェーハ上にシリコン膜を気相成長する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 前記マニトールは、D・マニトール、D・ソルビット、または、ズルシットであることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 前記洗浄されたシリコンウェーハを空気に晒すことなく乾燥して気相成長装置に搬入する方法は、前記洗浄されたシリコンウェーハを不活性ガスの充填された容器または真空容器に収容して乾燥した後該容器を前記気相成長装置に接続し、該容器に収容されている前記乾燥されたシリコンウェーハを前記気相成長装置に直接搬入することを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置の製造方法、特に、シリコンウェーハとその上に気相成長するシリコン膜との界面に不純物が介在しないようにするための前処理方法に関する。

【0002】LSIの微細化、高性能化のため、シリコンウェーハとその上に気相成長するシリコン膜との界面に極微量の不純物が介在しても、そこに形成される半導体装置の特性に悪影響を及ぼす。そのため、シリコンウェーハとその上に成長するシリコン膜との界面に不純物が介在しないようにする必要がある。

【0003】

【従来の技術】シリコンウェーハ上にシリコン膜を気相成長するときの前処理としては、まずシリコンウェーハを硝酸、硫酸等を使用して酸洗浄し、さらに過酸化水素とアンモニアと水との混合液を使用してなすRCA洗浄を実施して水洗し、大気中において乾燥する方法が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】クリーンルームに使用される空気清浄フィルタにはボロンが含まれている関係でクリーンルーム内の空気にはボロンが比較的多く含まれており、シリコンウェーハを空气中に晒すと表面にボロンが吸着する。ボロンの吸着しているシリコンウェーハに酸洗浄やRCA洗浄を施しても一旦離脱したボロンが再付着して完全にボロンを除去することは難しい。また、洗浄後の乾燥や気相成長装置への搬送過程において空気に接触すると空気中のボロンが再び吸着する。

【0005】ボロンが吸着しているシリコンウェーハ上にシリコンを気相成長すると、多結晶膜成長の場合には抵抗値が不安定な膜となり、エピタキシャル膜成長の場合

合には界面反転や異常不純物分布が発生し、そこに形成される半導体装置に正常な特性が得られないという問題が生ずる。

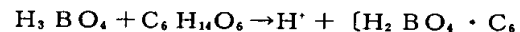
【0006】本発明の目的は、これらの欠点を解消することにより、シリコンウェーハ表面からボロンを除去し、シリコンウェーハとその上に成長するシリコン膜との界面にボロンを含む層が形成されないようにする前処理方法を提供することにある。

【0007】

10 【課題を解決するための手段】上記の目的は、シリコンウェーハをマニトールの添加されたフッ酸を使用して洗浄し、この洗浄されたシリコンウェーハを空気に晒すことなく乾燥して気相成長装置に搬入し、前記のシリコンウェーハ上にシリコン膜を気相成長する工程を有する半導体装置の製造方法によって達成される。なお、前記のマニトールとしては、D・マニトール、D・ソルビット、または、ズルシットがあり、また、前記の洗浄されたシリコンウェーハを空気に晒すことなく乾燥して気相成長装置に搬入する方法は、前記の洗浄されたシリコンウェーハを不活性ガスの充填された容器または真空容器に収容して乾燥した後この容器を前記の気相成長装置に接続し、この容器に収容されている前記の乾燥されたシリコンウェーハを前記の気相成長装置に直接搬入するようにすればよい。

【0008】

【作用】従来の洗浄に加えてマニトールの添加されたフッ酸を使用して洗浄すると、シリコンウェーハ表面に吸着しているボロンは、



【0009】

のように反応してボロンを包み込んだ錯体が作られる。この錯体は水洗によって容易に除去され、再付着することがないのでシリコンウェーハ表面からボロンが完全に除去される。また、水洗されたシリコンウェーハは不活性ガスの充填された容器または真空容器中において乾燥されてそのまゝ気相成長装置に搬送され、不活性ガスの充填された容器または真空容器から空気に触れることなく直接気相成長装置内に搬入されるので、前処理後に空気中のボロンが吸着することはない。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の一実施例に係るシリコンウェーハの前処理工程について説明する。

【0010】まず、従来のようにシリコンウェーハを硝酸、硫酸等を使用して酸洗浄し、次いで過酸化水素とアンモニアと水との混合液を使用してなすRCA洗浄を実施した後水洗し、大気中において乾燥する。乾燥したシリコンウェーハを気相成長装置に導入し、625℃の温度でシラン(SiH₄)を熱分解させて第1層目のポリシリコン膜を500Å厚に気相成長する。

【0011】次に、再び前記と同様に酸洗浄とRCA洗

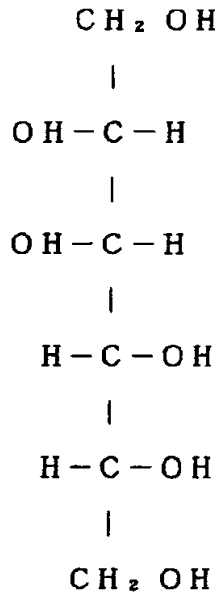
3

浄とを実施した後、1%の希フッ酸に0.01%のマニトールを添加した溶液に1~5秒間浸漬した後取り出して水洗する。水洗したシリコンウェーハを直ちに窒素ガスの充填された容器に収容して乾燥した後、その容器に収容したまま気相成長装置に搬送し、シリコンウェーハを大気に晒すことなく窒素ガスの充填された容器から直接気相成長装置に搬入して前記と同様に第2層目のポリシリコン膜を500Å厚に気相成長する。

【0012】なお、窒素ガスの充填された容器に代えて真空容器を使用してもよい。また、マニトールとして 10
は、下記の構造式

【0013】

【化1】



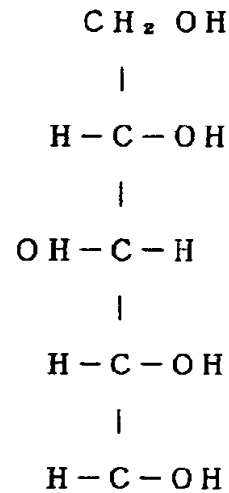
を有するD・マニトール ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$)、または、その光学異性体である下記の構造式

【0014】

【化2】

*

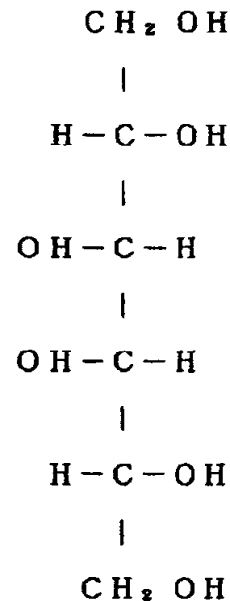
4



*を有するD・ソルビット ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$)、または、下
20 記の構造式

【0015】

【化3】



40 を有するズルシット ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$) のいずれを使用してもよい。

【0016】図1参照

ポリシリコン膜を成長した時の界面におけるボロン濃度をSIMS分析した結果を図1に示す。シリコンウェーハと第1層目のポリシリコン膜との界面と第2層目のポリシリコン膜表面とにおいてはボロンが検出されているが、本発明に係る前処理がなされた第1層目と第2層目のポリシリコン膜の界面においてはボロンが検出されず、本発明の前処理効果が認められた。

50 【0017】参考例

図2参照

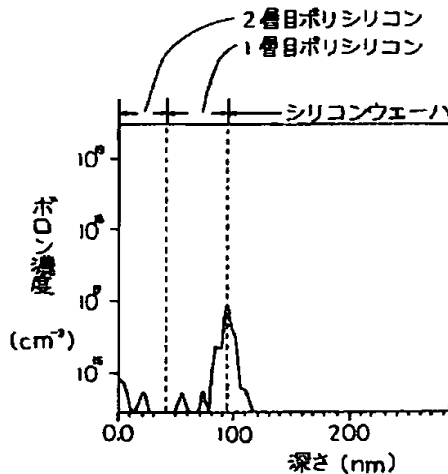
なお、参考例として、通常の前処理すなわち酸洗浄とRCA洗浄とを実施して水洗し、空気中において乾燥した後500Å厚のポリシリコン膜を気相成長する工程を2回繰り返して実施した場合のそれぞれの界面におけるボロン濃度のSIMS分析結果を図2に示す。シリコンウェーハと第1層目のポリシリコン膜との界面、第1層目と第2層目のポリシリコン膜の界面及び第2層目のポリシリコン膜の表面にそれぞれボロンが検出された。これは、従来の前処理によるボロンの除去が不十分であること、気相成長前にシリコンウェーハが空気に晒されることによってボロンがシリコンウェーハ表面に吸着することによるものである。

【0018】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明に係る半導 *

【図1】

シリコンウェーハ上にポリシリコン膜を気相成長した時の界面におけるボロン濃度



* 体装置の製造方法においては、マニトールの添加されたフッ酸を使用して洗浄することによってシリコンウェーハ表面に吸着しているボロンを確実に除去することができるので、その上に気相成長するシリコン膜との界面にボロンが介在しなくなり、そこに形成される半導体装置の特性の安定化と歩留りの向上と信頼性の向上とに寄与するところが多い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の前処理方法を実施してシリコンウェーハ上にポリシリコン膜を成長したときの界面におけるボロン濃度をSIMS分析した結果を示すグラフである。

【図2】 従来の前処理方法を実施してシリコンウェーハ上にポリシリコン膜を成長したときの界面におけるボロン濃度をSIMS分析した結果を示すグラフである。

【図2】

シリコンウェーハ上にポリシリコン膜を気相成長した時の界面におけるボロン濃度 (参考例)

